



Munich Personal RePEc Archive

Pollution of atmosphere and mechanisms of Kyoto Protocole: Is there the market universal solution?

Bukvić, Rajko

Geographical Institute "Jovan Cvijic" Serbian Academy of Sciences and Arts

28 May 2015

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/69986/>

MPRA Paper No. 69986, posted 13 Mar 2016 06:33 UTC

ЗАГАЂИВАЊЕ АТМОСФЕРЕ И МЕХАНИЗМИ КЈОТСКОГ ПРОТОКОЛА: ДА ЛИ ЈЕ ТРЖИШТЕ УНИВЕРЗАЛНО РЕШЕЊЕ?

Апстракт

У раду се разматрају проблеми загађења и деструкције природне средине, посебно атмосфере. У оквиру тога, проблеми концентрације угљеника, односно гасова стаклене баште разматрају се као једна од главних последица антропогенних активности, и као један од главних узрока глобалних климатских промена. У другој половини 20. века била је предложена примена многих шема за стварање тржишног механизма за решавање тих проблема. Такви напори посебно су се повећали у последњој деценији 20. века, да би најзад Кјотски протокол подржао неколико флексибилних механизма, као решење тих проблема. Без обзира на све те напоре, током првог периода њихове примене (2008–2012), емисије угљеника су порасле. Досадашња искуства, не само у овој области, остављају отвореним питање да ли је тржиште универзално решење.

Кључне речи: гасови стаклене баште, Кјотски протокол, тржишта угљеника, флексибилни механизми

POLLUTION OF ATMOSPHERE AND MECHANISMS OF KYOTO PROTOCOLE: IS THERE THE MARKET UNIVERSAL SOLUTION?

Abstract

The article considers the problem of pollution and destruction of environment, especially the pollution of atmosphere. Within these, problems of the carbon concentration, i.e. greenhouse gases, are considered as one of the main results of the anthropogenic activities, and consequently one of the main causes of the global climate change. In the second half of the XX century many schemes for involving market mechanism in solving these problems were proposed. These efforts especially increased in the last decade of XX century and finally the Kyoto Protocol supported many flexible mechanisms, as a solution for these problems. In spite of all these efforts, during the first period of its implementation (2008–2012) the emissions of carbon were increased. Experiences with market, not only in this sector, leave the problem unresolved: is the market universal solution.

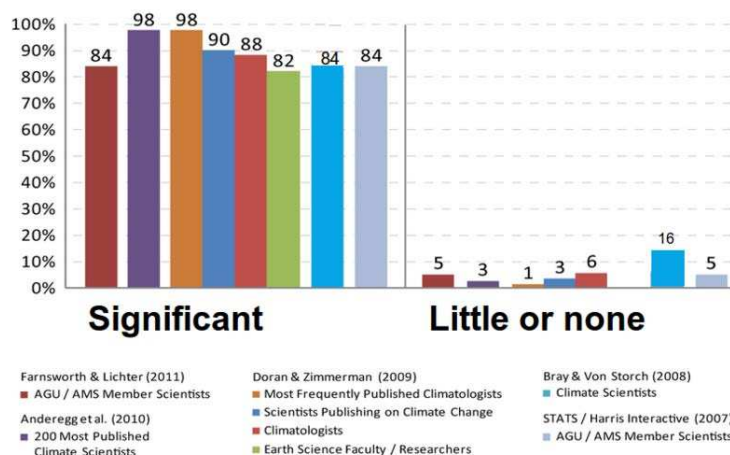
Key Words: greenhouse gases (GHG), the Kyoto Protocol, carbon markets, flexible mechanisms

УВОД

Деградација природне средине, посебно у последњим деценијама 20. и почетком овог века један је од најакутнијих проблема развоја људских друштава, нарочито неразвијеног света који често нема средстава ни других могућности да предузме активне и ефикасне противкорак и мере. У оквирима наведеног је и загађивање атмосфере угљеником (тачније, емисијама гасова стаклене баште, ГСБ) и другим материјама, који је не једном разматран и на највишим међународним нивоима, и с научног, и с политичког аспекта. С гледишта људске, антропогене делатности, он се посебно манифестује током и после Индустијске револуције. Од њеног почетка до краја 20. века у атмосферу је емитовано око 300 гигатона (GtC)

^{1*} Географски институт „Јован Цвијић” САНУ, Београд, e-mail: r.bukvic@mail.ru

угљеника¹. Такве размере његових емисија један су од кључних аргумената у корист хипотезе о антропогеним узроцима промене климе. Сличне хипотезе не једном су доказиване и оповргаване, а ми се њима нећемо бавити. Ипак, треба истаћи велику несагласност између огромне већине научника који подржавају теорију (људских узрока) климатских промена, што потврђује већи број истраживања², и малих реалних промена – просечна глобална температура у 20. веку порасла је за свега 1,1°F (тј. 0,605°C) [Klaus 2008], односно резултата примене предложених модела ублажавања антропогеног утицаја на климу.



Слика 1. Мишљења научника о човековој улози у глобалном загревању
Извор: Wikipedia, Surveys on scientists' views on climate change

Сходно наведеном [Herburn 2007] и другим изворима (вид. на пример: [Stern et al. 2006]), стабилизација атмосферске концентрације угљеника од 280 у доиндустријском периоду на ниво око 450 на милион (по волумену), што би с вероватноћом од око 50% довело до пораста температуре за 2°C, означавала би кумулативну емисију угљеника од времена Индустријске револуције до 670 GtC. Полазећи од тих рачуница, као својеврсна „атмосферска резерва“ човечанству би преостало око 370 GtC. Оно га мора „расподелити“ по времену, такође и међу државама и предузећима, узимајући у обзир између осталог производњу и потрошњу енергије, такође и чињенице емисије угљеника у разним материјама, чак и не само у тзв. ГСБ, иако су они најважнији. Међу њима, удео CO₂ је 80–90%, а основни обим емисије долази из енергетске сфере. Удео сагоревања фосилних горива износи 98,6% у укупним емисијама угљендиоксида у Русији, једној од најбогатијих и најважнијих енергетских земаља, а слично је и у свету у целини [Пляскина 2005]. По оценама Светског енергетског савета (World Energy Council, WEC), из времена припреме самита у Кјоту, годишњи прираст потрошње примарне енергије у свету износиће 2–3% и у 2020. потрошња енергије требало би да порасте за 50–70%, а у условима настале структуре светског горивно-енергетског биланса и увећања до три пута емисије CO₂ у атмосферу, концентрација CO₂ може чак да се удвоји [Пляскина 2005].

¹ Међувладин савет о измени климе (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change), у: [Herburn 2007].

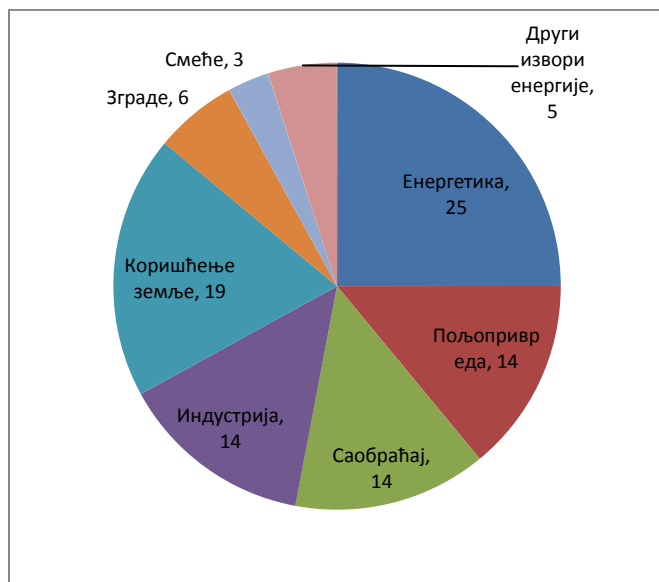
² Од већег броја истраживања, често се цитира неколико. У истраживању које је обухватило публикације 1.372 истраживача климатских промена, Андерег и коаутори [Anderegg et al. 2010] показују, између осталог, да 97–98% истраживача подржава ставове IPCC, тј. значајан антропогени утицај на климу. Сличне резултате, другим методолошким приступима, добили су Доран и Цимерман [Doran & Zimmerman 2009], Фарнсворт и Лихтер [Farnsworth & Lichter 2012], Кук и коаутори [Cook et al. 2013], Бреј и Шторх [Bray & von Storch 2008] и други. Сумарни преглед тих ставова дат је на слици 1.

СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА КОРИШЋЕЊЕМ ПРИРОДЕ

Системи управљања коришћењем и очувањем природе развијали су се под утицајем различитих фактора – историјских, културних, политичких, економских и др. Стога су у разним земљама и настали различити приступи коришћењу и очувању природе. Сви они могу бити подељени у три основне групе: 1) административно регулисање, 2) систем економских механизма, и 3) формирање тржишних односа у коришћењу природе.

Административно регулисање заснива се на увођењу одговарајућих нормативних стандарда и ограничења, као и на директној контроли и лиценцирању процеса коришћења природе, што се своди на одређивање оквира, којих су произвођачи дужни да се придржавају. Могу се издвојити стандарди, забране, и сертификати и лиценце. Економски механизми усмерени су на стварање таквих услова, који ће учинити могућим да се произвођачи баве рационалним коришћењем природних ресурса, а с друге стране претпостављају увођење система плаћања за загађење, еколошких пореза, субвенција итд. Стварање тржишта у сфери коришћења природе остварује се кроз механизме расподеле права на загађење, коришћење компензационих плаћања, трговину квотама на загађење и т.сл. Наравно, ова три приступа се не искључују, могу се примењивати истовремено, у различитим фазама производног процеса.

Стварање тржишних односа заснива се на формирању тржишта за јединице загађења, на остављању могућности фирмама да купују и продају, тргују или прерасподељују права на загађење. Да би тржиште могло да се успостави, нужна је првобитна расподела дозвола за загађење. Оне се расподељују између предузећа, која морају да испуне одређене стандарде. Њих је могуће достизати инвестирањем у чисте технологије, или стицањем дозволе од предузећа, која су остварила већа смањења емисија, него што је било предвиђено после првобитне расподеле.



Слика 2. Структура извора светске емисије угљеника (%)

Извор: [Путти 2007]

По стању 2000. године, извори емисије ГСБ на светском нивоу показани су на сл. 2. Наравно, у разним земљама структура извора ће бити различита, зависно од њихових природних услова, развијености привреде у целини, и индустрије и енергетског сектора

посебно, и других фактора. При томе, треба, наравно, узимати у обзир и различите потенцијале глобалног утицаја гасова стаклене баште: ако потенцијал угљеника означимо јединицом, онда су потенцијали других гасова једнаки: метан 21, азот диоксид 310, перфлуоркарбон 6.500, хидрофлуоркарбон 11.700, и сулфурфлуорид 23.900, како је установљено током припреме Кјотске конференције (вид. [Lashof and Ahuja 1990], [Smith & Ahuja 1990], [Houghton et al. 1996]). Ми нећемо разматрати проблеме комензурације различитих ГСБ, иако је њена кључна вредност, 11.700 за хидрофлуоркарбон, т.ј. HFC-23, не једном била подвргнута критици (вид. на пример [MacKenzie 2009]).

КЈОТСКИ ПРОТОКОЛ И МЕХАНИЗМИ ТРЖИШНОГ РЕГУЛИСАЊА ЕМИСИЈА

Трговина загађењем, коју је успоставио Кјотски протокол, и наредне активности на међународном нивоу, многима изгледају као радикално нова идеја. Ипак, њих не треба сматрати новим, могуће их је пратити, мада и у не тако експлицитној форми, почињући од Пигуове познате књиге [Pigou 1920] и посебно Коузовог рада, с познатом и утицајном, касније формулисаном теоремом Коуза [Coase 1960].³ Главни теоретски подстицај успостављању тржишта емисије дали су Дјелз (вид. [Dales 1968a], [Dales 1968b]), за воду, и Крокер [Crocker 1966], за ваздух.

С друге стране, ни пракса трговине емисијама није новина. У САД трговина сумпор диоксидом (SO_2) и азотним оксидима (NO_x) почела је још у 1990-им, и без обзира на почетни скептицизам данас је многи оцењују као успешну [Herburn 2007], иако и нису сви с таквом оценом сагласни – Ломан подвлачи да је таква трговина први пут била предложена још у 1960-им, а у току двеју следећих деценија она се налазила у стадијуму припрема за примену, да би током 1990-их постала предмет низа неуспешних експеримената. Ти покушаји, најзад, крунисани су успехом у Кјотском протоколу, када је истакнуту улогу одиграо Ал Гор, који је потом постао крупан играч на новонасталом тржишту [Lohmann 2010].

Историја практичних покушаја да се регулише проблем загађења атмосфере на највишем међународном нивоу такође је већ довољно дуга. На Самиту Организације Уједињених нација о окружењу у Рио-де-Жанеиру у 1992. усвојена је Оквирна конвенција ОУН о промени климе (ОКПК, United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC [ООН 1992]). Циљ Конвенције, сходно члану 2, било је остваривање „стабилизације концентрације гасова стаклене баште у атмосфери на нивоу који не би дозвољавао опасан антропогени утицај на климатски систем”. У истом члану даље се констатује да „Такав ниво треба да буде достигнут у роковима, довољним за природну адаптацију екосистема на промене климе, који би омогућавали да се не стави под претњу производња хране и обезбеђивали даљи економски развој на одрживој основи.” При томе, под променом климе подразумева се промена директно или посредно условљена делатношћу човека, која изазива промене у саставу глобалне атмосфере, и уклапа се у природна колебања климе, посматрана током упоредивих периода (члан 1, тачка 2). Конвенција је у суштини наставак и проширење Монреалског протокола из 1987. (ступио на снагу 1. јануара 1989) ка Бечкој конвенцији из 1985, који су се односили на заштиту озонског слоја.

Током прве деценије 21. века Европска унија преузела је иницијативу и створила највеће тржиште угљеника на свету – EU ETS (European Union Emissions Trading Scheme). У његовим оквирима трговина обухвата само емисије угљен диоксида од индустријских предузећа. Обрт на тржиштима угљеника на крају прве деценије премашао је 100 милијарди долара, и по прогнозама до краја друге деценије већ би могао да конкурише тржишту финансијских деривата, тренутно највећем на свету. Без обзира на већ огромне размере новог тржишта, треба указати на неодговарајуће мали допринос у постизању основног циља – смањењу

³ За ширу слику развоја идеја, и уопште економике окружујуће средине, вид. [Herburn 2007].

емисије угљеника, који је био истакнут у првим годинама по формирању EU ETS. Како наводи Хепберн [Hepburn 2007], позивајући се на свој ранији [Hepburn 2006] и друге радове [Ellerman & Buchner 2007], у 2005. допринос EU ETS смањењу емисије био је између 50 и 200 мегатона угљендиоксида (MtCO_2), што одговара глобалном редуковању између свега 0,1 и 0,4%. У периоду од 2008. до 2012. он је требало да буде 200 MtCO_2 годишње.

Земље које су потписале ОКПК поделиле су се на три категорије: 1) Земље Прилога I (чланице ОЕЦД, Организације економске сарадње и развоја и земље с прелазном економијом, укључујући земље Европске заједнице), које су прихватиле посебне обавезе о ограничењу емисија; 2) Земље Прилога II (искључиво чланице ОЕЦД), које су прихватиле посебне обавезе финансијског карактера за помоћ земљама у развоју и земљама с прелазном економијом (укључујући помоћ у разради и увођењу еколошки чистих технологија); и 3) Земље у развоју. ОКПК ступила је на снагу 21. марта 1994. Она је установила да ће Конференција страна конвенције (Conference of the Parties, COP) бити врховни орган, који се окупља сваке године ради разматрања спровођења ставова конвенције, доношења одлука о даљој разради правила конвенције и преговора о новим обавезама. [ООН 1992]

На Конференцији страна конвенције, одржаној у Кјоту у децембру 1997. (COP-3) дошло је до значајног проширења конвенције, које је одредило правне обавезе за смањење емисија, такође био је усвојен Протокол, који је оцртао основна правила, иако и није дао појединости за њихову примену. На Конференцији страна конвенције у Буенос Ајресу (COP-4) у новембру 1998, није постигнут договор о остварењу мера за редуковање емисије ГСБ. Узрок неуспеха било је, пре свега, противљење САД. После наредног неуспешног самита, у Хагу 2000. (COP-6), у питање је дошло остваривање циљева Кјотског протокола о смањењу емисије ГСБ до 2010. од 8% у поређењу с нивоом њихове емисије у 1990.

Табела 1. Одређене квантитативне обавезе ограничења или смањења емисије (у процентима од базне године или периода) од 2008. до 2012. у Кјотском протоколу

Земља	%	Земља	%
Аустралија	108	Нови Зеланд	100
Аустрија	92	Норвешка	101
Белгија	92	Пољска ^a	94
Бугарска ^a	92	Португал	92
Грчка	92	Румунија ^a	92
Данска	92	Руска Федерација ^a	100
Европска заједница	92	Словачка ^{a*}	92
Естонија ^a	92	Словенија ^{a*}	92
Ирска	92	Сједињене Државе Америке	93
Исланд	110	Уједињено Краљевство Велике Британије и Северне Ирске	92
Италија	92	Украјина ^a	100
Јапан	94	Финска	92
Канада	94	Француска	92
Латвија ^a	92	Холандија	92
Литванија ^a	92	Хрватска ^{a*}	95
Лихтенштајн [*]	92	Чешка ^{a*}	92
Луксембург	92	Швајцарска	92
Мађарска ^a	94	Шведска	92
Монако [*]	92	Шпанија	92
Немачка	92		

Примедба: Без Белорусије и Турске, које су наведене у Прилогу I; ^a Земље у којима се дешава прелаз на тржишну економију; ^{*} Земље укључене у Прилог I сходно исправци, од 13. августа 1998.

Извор: [ООН 1998]

Кјотски протокол је споразум, који обавезује земље-учеснице да смање емисије ГСБ (угљендиоксид CO_2 ; метан CH_4 ; диазот оксид N_2O ; хидрофлуоркарбони ХФК, HFCs ; перфлуоркарбони ПФК, PFCs ; и хексафлуорид сумпора, SF_6)⁴ за 5,2% у поређењу с нивоом у 1990. (табела 1). Потписивање протокола отворено је 16. марта 1998. и завршено 15. марта 1999. Потписале су га и ратификовале практично све земље, до 25. новембра 2009. ратификовале су га 192 земље. Протокол нису потписали Авганистан, Андора, Ватикан и Сан Марино. Из Протокола је иступила Канада (у 2012), а нису га ратификовале САД, иако су га потписале 12. новембра 1998. На земље које су ратификовале Протокол, по стању на наведени датум, отпадало је 63,7% укупних емисија ГСБ. Протокол је ступио на снагу 16. фебруара 2005. (за то је била потребна ратификација државама, чији удео износи не мање од 55% емисије ГСБ). Први период његове реализације био је 1. јануара 2008. – 31. децембра 2012. То је први глобални споразум о очувању животне средине заснован на тржишном механизму, механизму међународне трговине квотама на емисије ГСБ.

Кјотски протокол [ООН 1998], как допуна Оквирне конвенције ОУН о промени климе, предвидео је три „флексибилна механизма”, путем којих је међународна заједница била дужна да обезбеди смањење емисије гасова стаклене баште. Флексибилни механизми били су разрађени на 7-ој Конференцији страна ОКПК (COP-7), одржаној 2001. у Маракешу (Мароко), и утврђени на првом Сусрету страна Кјотског протокола (MOP-1) на крају 2005.

Протокол је такође предвидео такозване флексибилне механизме: 1) трговина квотама (International Emissions Trading, IET), при којој државе или посебни привредни субјекти на њиховим територијама могу да продају или купују квоте на емисије ГСБ на националним, регионалним или међународним тржиштима; 2) пројекти заједничког остваривања (ЗО, Joint Implementation, ЈИ), пројекти за смањење емисије ГСБ, који се остварују на територији једне од земаља Прилога I ОКПК потпуно или делимично на рачун инвестиција друге земље Прилога I ОКПК; 3) механизми чистог развоја (МЧР, The Clean Development Mechanism, CDM) пројекти за смањење емисије гасова стаклене баште, који се остварују на територији једне од земаља ОКПК (обично земље у развоју), која не улази у Прилог I, потпуно или делимично на рачун инвестиција земље из Прилога I ОКПК.

Међународна трговина емисијама (квотама) припада механизмима „ограничи и продај” (“cap and trade”). Она укључује владу (или други орган), која поставља „ограничење”, тј. одређује максимум дозвољене сумарне количине емисије гасова (стаклене баште), и продаје или даје одговарајућу количину дозвола емитерима. Друга два механизма, ЗО и МЧР, јесу пројектне шеме. Механизам ЗО чини могућом трговину кредитима између земаља из Прилога I ОКПК. Код ЗО пројеката, само смањења постигнута од 2008. до 2012. могу да буду продата, а не и она постигнута у претходним или потоњим периодима. Вероватно најважнији механизам у Протоколу је МЧР. Његова шема изгледа овако. Успоставља се додатни (“additional”) пројекат у земљи неукљученој у Прилог I, који ће смањити емисије. Ентитет из развијене земље, или влада развијене земље, корпорација, банка или хец фонд стиче разлику између емисија с пројектом и без њега, и то у облику CER (Certified Emission Reduction), кредита а не квоте. CERs могу да буду продати, рецимо кредит стечен у неразвијеној земљи може се претворити у дозволу за емисију у Европи. То је могуће у оквиру EU ETS (European Union Emission Trading Scheme), отвореној у 2005, која је врло брзо постала највеће тржиште ГСБ, заправо само CO_2 . Настанак EU ETS резултат је дискусија и преговора из 1990-их, уз учешће међунационалних и наднационалних организација, као што су OECD, UNCTAD, Америчка НВО *Environmental Defense* и др.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Тражење ефикасних механизма смањења емисије ГСБ и концентрације угљеника у атмосфери сматра се веома важним. Нови подаци Међувладиног панела о климатским

⁴ Прилог А Кјотског протокола [ООН 1998].

променама [IPCC 2013] показују раст тих емисија на глобалном нивоу, посебно емисије од сагоревања горива и производње цемента, који доприносе с око 68% у антропогеним емисијама: антропогене емисије CO₂ у атмосферу биле су 555±85 PgC (1 PgC = 10¹⁵ gC) између 1750. и 2011, а у тим количинама сагоревање горива и производња цемента учествовали су с 375±30 PgC, док су промене у коришћењу земље (укључујући шумарство) допринеле са 180±80 PgC. Атмосферска концентрација CO₂ порасла је у просеку за 2,0±0,1 ppm годишње током периода од 2002. по 2011. Ова десетогодишња стопа раста виша је него током било које претходне деценије, од времена директног мерења атмосферске концентрације почев од 1958.

У сагледавању будућих акција, у настојањима да се смање емисије и концентрација угљеника у атмосфери, потребно је узимати у обзир укључивање нових великих играча на тржишта права на загађивање, конкретно на тржишта угљеника. То су у првом реду Кина и Русија, односно земље ЗНД. Данас се у Русији⁵ у односу на емисије ГСБ разматра неколико сценарија: 1) *„Нема само једног пута у будућност“*, који претпоставља неизвесност и довољну ширину прогнозних трајекторија емисије ГСБ, пре свега кад је реч о сектору енергетике; 2) *„Сизифов пут“* у виду трајекторије с високим нивоима раста емисије ГСБ, чији обими ће до 2050. чинити 5.000 милиона тона CO₂-екв.; 3) *„Зона базне линије“*, која води ка расту емисија у енергетском сектору за 33–55% изнад вредности 1990; 4) *„Угљенични плато“*, који подразумева непремашивање нивоа емисије ГСБ из 1990. чак до 2060; 5) *„Нискоугљенична Русија“*, за који је карактеристично успоравање раста емисије ГСБ до 2030. и њихово задржавање на нивоу испод 1990. чак до 2040; 6) *„Нискоугљенична Русија – агресивна политика“*, повезан с преузимањем од стране Русије доста оштрих обавеза за снижење емисије ГСБ у перспективи и реализације широког спектра специјалних мера за њихово испуњење [Башмаков и Мышак 2013].

Министарство економског развоја Руске Федерације утврдило је 108 пројеката, усмерених на смањење емисије ГСБ с укупним угљеничним потенцијалом од 311,6 милиона тона CO₂-екв. Поред тога иницирано је 156 пројеката с потенцијалним обимом смањења емисија од више од 386 милиона тона CO₂-екв. за период 2008-2012. На тај начин, Русија излази на водеће место на светском угљеничном тржишту после Кине с портфељом пројеката у вредности од 700 милиона тона CO₂-екв., претичући конкуренте (Индија, Украјина и др.) [Аверченков и др. 2013].

Ипак, дилеме остају. Да ли је тржиште, за које се још увек може рећи да је у настајању, довољно? Чак и ако се прихвати став огромне већине у научном свету да је антропогено дејство главни (или врло значајан) чинилац глобалне промене климе. Имајући у виду малу количину емисије обухваћене овим тржиштем, такве скептичне оцене добијају на снази. С друге стране, питање је како обухватити (и да ли је то могуће) тзв. мале загађиваче, који појединачно доприносе мало, али чији је допринос у маси велики, као што је саобраћај, нарочито у (великим) градовима? Овим проблемима бави се рад [Jovanović & Vračarević 2013], чији закључци су песимистични: изгледа да улога дозвола којима се може трговати у транспортном сектору не обећава много. Питање, ипак, остаје – да ли такав закључак (скептицизам), треба везивати само за транспорт, без обзира на његов значај, или га треба генерално проширити. При томе, наравно, не сме се губити из вида локална компонента, која се огледа у традицији, односно култури сваке локално, или регионално дефинисане заједнице – да ли је и колико тржишно решавање проблема укорењено у традицији и култури сваке заједнице? Овакво постављање питања не треба пренебрегавати, као што су показала решења, и успешна, и неуспешна, у многим другим областима.

Најзад, ако би одговор на ове дилеме остављао могућности за друге приступе, отворило би се питање њиховог карактера. Спектар тих могућности је веома широк, почев од потпуно либералног становништа, какво заступа Клаус [Klaus 2008], за кога је Кјотски

⁵ Шије разматрање места Русије у вези с тржиштем угљеника у актуелном тренутку дали смо у недавно припремљеном и још непубликованом раду [Bukvić et al. 2015].

протокол очигледно фатална грешка, до приступа који подразумевају интервенцију, односно регулацију а који не морају да буду засновани на тржишном решењу, како је већ наведено у класификацији система управљања коришћењем и очувањем природе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аверченков, А.А.; А.Ю. Галенович, Г.В. Сафонов, Ю.Н. Федоров. *Регулирование выбросов парниковых газов как фактор повышения конкурентоспособности России*, НОПППУ, Москва, 2013.
- [2] Башмаков, И.А. и А.Д. Мышак. *Факторы, определяющие выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» России: 1990-2050*, ЦЭНЭФ, Москва, 2013.
- [3] Организация Объединённых наций (ООН). *Рамочная конвенция Организации Объединённых наций об изменении климата*, Нью-Йорк, 1992.
- [4] Организация Объединённых наций (ООН). *Киотский Протокол к Рамочной конвенции Организации Объединённых наций об изменении климата*, Нью-Йорк, 1998.
- [5] Пляскина, Н. И. Формирование рыночных отношений в сфере природопользования и тенденции развития энергетической политики в условиях реализации Киотского протокола, *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия Социально-экономические науки*, 5, 2005, № 1, 24–40.
- [6] Путти, В. Р. *Киотский протокол и движущие силы на рынке углерода*, Всемирный банк, Вашингтон, 2007.
- [7] Anderegg, W. R. L.; J. W. Prall, J. Harold, and S. H. Schneider. Export Credibility in Climate Change, *PNAS*, 107, 2010, № 27, 12107–12109.
- [8] Bray, D. & H. von Storch. "Prediction" or "Projection"? The Nomenclature of Climate Science, *Science Communication*, 30, 2009, № 4, 534–543.
- [9] Bukvić, R. M.; M. A. Kartavykh & V. Ya. Zakharov. Mechanisms and Projects for Reducing Greenhouse Gases in Russia, *The Environment*, 2015. (у штампи)
- [10] Coase, R. H. The problem of social cost, *Journal of Law and Economics*, 3, 1960, № 1, 1–44.
- [11] Cook, J.; D. Nuccitelli, S. A. Green, M. Richardson, B. Winkler, R. Painting, R. Way, P. Jacobs and A. Skuce. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature, *Environmental Research Letters*, 8, 2013, № 2, 1–7.
- [12] Crocker, T. D. The Structure of Atmospheric Pollution Control Systems. In: *The Economics of Air Pollution*, edited by H. Wolozin, pp. 61–86. W. W. Norton and Co., New York, 1966.
- [13] Dales, J. H. Land, water, and ownership, *Canadian Journal of Economics*, 1, 1968a, № 4, 791–804.
- [14] Dales, J. H. *Pollution, property and prices: An essay in policy-making and economics*, University of Toronto Press, Toronto, Canada, 1968b.
- [15] Doran, P. T. & M. K. Zimmerman. Examining the Scientists Consensus on Climate Change, *EOS Transaction American Geophysical Union*, 90, 2009, № 3, 22–23.
- [16] Ellerman, A. D. & B. K. Buchner. Over-allocation or abatement? A preliminary analysis of the EU Emissions Trading Scheme based on the 2005-06 emissions data, Regulatory Policy Program Working Paper RPP-2007-03. Cambridge, MA: Mossavar-Rahmani Center for Business and Government, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2007.
- [17] Farnsworth, S. J. & R. Lichter. The Structure of Scientific Opinion on Climate Change, *International Journal of Public Opinion Research*, 24, 2012, № 1, 93–103.
- [18] Hepburn, C. Regulating by prices, quantities or both: an update and an overview, *Oxford Review of Economic Policy*, 22, 2006, № 2, 226–247.
- [19] Hepburn, C. Carbon Trading: A Review of the Kyoto Mechanisms, *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 2007, 375–393.

- [20] Houghton, J. T.; L.G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, K. Maskell (eds.) *Climate change, 1995: The science of climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- [21] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.
- [22] Jovanović, M. & B. Vračarević. The challenges of the tradable-permits use in transport sector, *Зборник radova – Географски факултет Универзитета у Београду*, 61, 2013, № 61, 59–72.
- [23] Klaus, V. *Blue Planet in Green Shackles. What Is Endangered: Climate or Freedom*, Competitive Enterprise Institute, Washington, 2008.
- [24] Lashof, D. A. and D. R. Ahuja. Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming, *Nature*, 344, 1990, № 6266, 529–531.
- [25] Lohmann, L. Neoliberalism and the Calculable World: the Rise of Carbon Trading, in: Birch, K. & V. Mykhnenko (eds.) *The Rise and Fall of Neoliberalism*, Zed Books, London and New York, 2010, 77–93.
- [26] MacKenzie, D. Making things the same: Gases, emission rights and the politics of carbon markets, *Accounting, Organizations and Society*, 34, 2009, № 3–4, 440–455.
- [27] Pigou, A. C. *The Economics of Welfare*, Macmillan, London, 1920.
- [28] Smith, K. R. & D. R. Ahuja. Toward a greenhouse equivalence index: The total exposure analogy, *Climatic Change*, 17, 1990, № 1, 1–7.
- [29] Stern, N. H.; S. Peters, V. Bakhshi et al. *Stern Review: The Economics of Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2006.
- [30] Wikipedia, Surveys on scientists' views on climate change, http://en.wikipedia.org/wiki/Surveys_of_scientists'_views_on_climate_change